

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-159355

(43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.Cl.

F02D 41/10

F01L 9/04

F02D 13/02

F02D 41/02

F02D 41/12

F02D 43/00

(21)Application number : 11-345378

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 03.12.1999

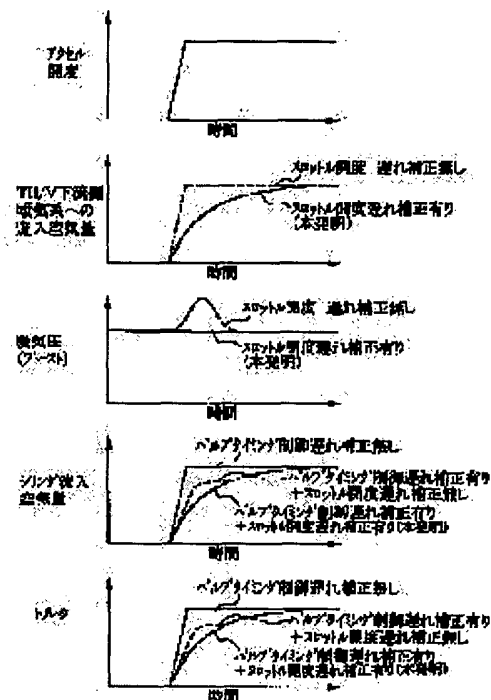
(72)Inventor : ARAI KATSUHIRO

(54) INTAKE AIR QUANTITY CONTROL DEVICE FOR ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the transient performance of intake air quantity control.

SOLUTION: When controlling the intake air quantity with valve timing control of an intake valve while maintaining constant intake pressure in combination with throttle opening control, a responsiveness delay correction is made on the valve timing control, and the responsiveness delay correction is also made on the opening control of a throttle valve. Even at a transient time, a requested responsiveness delay can thereby be given to the intake air quantity while maintaining the constant intake pressure, so that an abrupt torque response can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The inhalation air-content control unit of the engine characterized by being constituted so that processing which also delays the responsibility of throttle-valve opening control compulsorily corresponding to this delay processing may be performed, while performing processing which delays the responsibility of the aforementioned valve timing control compulsorily by the service condition which controls the valve timing of an inhalation-of-air bulb, and controls the inhalation air content of an engine, using opening control of a throttle valve together and maintaining an intake pressure uniformly.

[Claim 2] The processing which delays compulsorily the aforementioned valve timing control and throttle-valve opening control is the inhalation air-content control unit of the engine according to claim 1 characterized by being the processing which gives the delay of a time constant of the inhalation-of-air system capacity of the aforementioned throttle-valve lower stream of a river, respectively.

[Claim 3] The inhalation air-content control unit of the engine according to claim 2 characterized by being the composition divided into the operating range which controls the valve timing of an inhalation-of-air bulb to adjustable, and controls the inhalation air content of an engine, using together opening control of the aforementioned throttle valve, and maintaining an intake pressure uniformly, and the operating range which carries out abbreviation fixation of the valve timing of an inhalation-of-air bulb, controls the opening of a throttle valve to adjustable, and an intake pressure is changed and controls the inhalation air content of an engine.

[Claim 4] The inhalation air-content control unit of the engine of any one publication of the claim 1 characterized by having been constituted so that the target inhalation air content of an engine might be calculated according to a service condition and target valve timing might be calculated based on this target inhalation air content, and being constituted so that processing which delays responsibility to the aforementioned target valve timing may be performed - the claim 3.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates mainly to the inhalation air-content control unit of the engine of composition of controlling the inhalation air content of an engine by valve timing control of an inhalation-of-air bulb.

[0002]

[Description of the Prior Art] the object for the former and valve closing -- electromagnetism -- a coil and the object for valve opening -- electromagnetism -- a coil -- having -- an inhalation-of-air bulb and an exhaust air bulb -- the above -- electromagnetism -- the electromagnetism of composition of carrying out an opening-and-closing drive with electromagnetic force with a coil -- the drive formula bulb is known (references, such as JP,8-200025,A)

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the above -- electromagnetism -- continuous in valve timing, if it is the bulb of a drive formula -- and -- wide range -- controllable -- as an inhalation-of-air bulb -- the above -- electromagnetism -- it becomes possible to control an inhalation air content (cylinder inhalation air content), and the improvement in mpg by reduction of a pumping loss can plan by this, taking in inhalation of air in the state of atmospheric pressure, if control (already closing control) which brings forward the closed stage of this inhalation-of-air bulb, corresponding to a target inhalation air content is carried out using

[0004] However, a throttle valve is prepared and it is made to obtain necessary minimum depression at engine manifold in fact in the gasoline engine for vehicles a sake [for obtaining the purge to the inhalation-of-air system of evaporation fuel, and the negative pressure of a brake etc.]. In this case, required depression at engine manifold is set up as target negative pressure, and an inhalation air content is controlled by valve timing control of an inhalation-of-air bulb, controlling a throttle valve to maintain to this target negative pressure. Moreover, in composition of carrying out the opening-and-closing drive of the inhalation-of-air bulb with electromagnetic force as mentioned above, the operating range which cannot control an inhalation air content only by control of the closed time of an inhalation-of-air bulb to a target inhalation air content may arise from a limit of the drive speed of an inhalation-of-air bulb, and inhalation air-content control mainly concerned with drawing control (intake-pressure control) of a throttle valve must be performed by this operating range.

[0005] by the way, at the time of control of the inhalation air content using the usual throttle valve Since an intake manifold and an inhalation-of-air collector are in a throttle-valve downstream, although the air content in the time constant equivalent cylinder of the inhalation-of-air system capacity of these throttle-valves downstream will change behind time to opening change of a throttle valve In composition of controlling the inhalation air content of an engine by control of inhalation-of-air valve timing, a part without the delay by the aforementioned inhalation-of-air system capacity and an inhalation air content will show high responsibility. For this reason, the response of the torque change by rapid accelerator operation became high, consequently the power-train system was excited, and aggravation of operability, ****, etc. may have been caused.

[0006] Moreover, since the responsibility of the air content at the time of control of inhalation-of-air valve timing differed from the responsibility of the air content at the time of throttle control when control of the inhalation air content by inhalation-of-air valve timing and control of the inhalation air content by the throttle valve are considered as the composition properly used by the operating range, the torque level difference may have occurred at the time of a switch of control.

[0007] Then, by performing processing which delays compulsorily the responsibility of valve timing control of an inhalation-of-air bulb, the applicant for this patent prevented generating of a rapid torque change, and proposed canceling the torque level difference at the time of the change of inhalation air-content control.

[0008] However, when the inhalation air content by inhalation-of-air valve timing is controlled maintaining an intake pressure to target negative pressure regularity by throttle-valve opening control as mentioned above, When throttle-valve opening is promptly switched with sufficient responsibility to the target opening for maintaining to target negative pressure regularity, by delay processing of inhalation-of-air valve timing Since the delay of change of the air content which flows from a throttle valve in an intake manifold to the delay of change of the air content which flows out of an intake manifold into a cylinder is small, Since ON **** of the air content of an intake manifold differed and the intake pressure in an intake manifold changed transitionally, the desired delay property was not able to be given to an inhalation air content. It becomes with the transient characteristic to which an intake pressure increases to desired value (reduction), and an inhalation air content specifically increases transitionally to a desired delay property by acceleration (slowdown) operation of breaking in an accelerator (it detaching) since the inflow (flow) of the air content in an intake manifold increases as compared with a flow (inflow) when carrying out increase (reduction) control of the inhalation air content (reduction) (reduction) (refer to the dotted line of drawing 10).

[0009] Even if this invention is made in view of the above-mentioned trouble and rapid accelerator operation is performed at the time of inhalation air-content control according an intake pressure to valve timing control of the inhalation-of-air bulb in regularity The effect that it is avoidable that a torque level difference arises at the time of a switch with the air-content control which did not cause generating of a rapid torque change and made the intake pressure adjustable by the opening of the air-content control by the valve timing in this intake-pressure regularity and a throttle It aims at making it fully obtained.

[0010] [Means for Solving the Problem] Therefore, while performing processing which delays the responsibility of the aforementioned valve timing control compulsorily, it constituted from a service condition which controls the valve timing of an inhalation-of-air bulb, and controls the inhalation air content of an engine by invention according to claim 1, using opening control of a throttle valve together and maintaining an intake pressure uniformly so that processing which also delays the responsibility of throttle-valve opening control compulsorily corresponding to this delay processing might be performed.

[0011] While an inhalation air content changes by response later than the original responsibility in the inhalation air-content control by valve timing control of an inhalation-of-air bulb according to this composition, the intake-pressure change in an intake manifold is suppressed by delay processing of throttle-valve opening control.

[0012] In invention according to claim 2, processing which delays compulsorily the aforementioned valve timing control and throttle-valve opening control was considered as the composition which is the processing which gives the delay of a time constant of the inhalation-of-air system capacity of the aforementioned throttle-valve lower stream of a river, respectively.

[0013] According to this composition, the responsibility of inhalation air-content control becomes the responsibility and the abbreviation EQC of inhalation air-content control by the throttle valve. It considered as the composition divided into the operating range which controls the valve timing of an inhalation-of-air bulb to adjustable, and controls the inhalation air content of an engine, and the operating range which carries out abbreviation fixation of the valve timing of an inhalation-of-air bulb, controls the opening of a throttle valve to adjustable, and an intake pressure is changed and controls the inhalation air content of an engine, using together opening control of the aforementioned throttle valve, and maintaining an intake pressure uniformly in invention according to claim 3.

[0014] Since according to this composition the responsibility of the inhalation air-content control by the intake-pressure regularity by valve timing is delayed and the intake pressure by the throttle valve is made into the responsibility and the abbreviation EQC of the inhalation air-content control made adjustable, the responsibility of air-content control does not change a lot at the time of the switch between both fields.

[0015] It was constituted so that the target inhalation air content of an engine might be calculated according to a service condition and target valve timing might be calculated based on this target inhalation air content, and it constituted from invention according to claim 4 so that processing which delays responsibility to the aforementioned target valve timing might be performed.

[0016] According to this composition, to the target inhalation air content according to the service condition, the response of target valve timing will be overdue and the response of the inhalation air-content control by valve timing will be overdue as a result.

[0017] [Effect of the Invention] According to invention according to claim 1, the delay of a request of an inhalation air content can be given, it can be made to change, maintaining an intake pressure uniformly, the torque response to rapid accelerator operation is suppressed, and the effect that the excitation to a power-train system and the influence on operability can be prevented can fully be acquired.

[0018] According to invention according to claim 2, the responsibility of the time of control of the inhalation air content which made the intake pressure by throttle opening adjustable at the time of the inhalation air-content control by the intake-pressure regularity by valve timing, and an abbreviation EQC is obtained, and it is effective in the ability to prevent the excitation to a power-train system, and the influence on operability.

[0019] According to invention according to claim 3, it is effective in the ability to be able to prevent that the responsibility of an inhalation air content does not change a lot, with a torque level difference arises at the time of the aforementioned switch at the time of the switch between the field which performs inhalation air-content control by the intake-pressure regularity by valve timing, and the field which performs inhalation air-content control which made the intake pressure by the throttle valve adjustable.

[0020] According to invention according to claim 4, even if the response of the inhalation air-content control by the intake-pressure regularity by valve timing is overdue to change of a target inhalation air content by performing processing which delays the response of target valve timing to a target inhalation air content and a target inhalation air content changes rapidly, it is effective in the ability to suppress the excitation to a power-train system.

[0021] [Embodiments of the Invention] The form of operation of this invention is explained based on drawing below. drawing 1 which shows the whole form composition of operation -- setting -- the four-cycle gasoline engine 1 for vehicles -- electromagnetism -- each cylinder is equipped with the inhalation-of-air bulb 3 and the exhaust air bulb 4 by which electronics control of the opening-and-closing time is carried out by the valve gear 2

[0022] The suction port 5 of inhalation-of-air bulb 3 upstream of each cylinder is equipped with an injector 6, and the combustion chamber 7 is equipped with the ignition plug 8. Moreover, the ignition coil 9 is formed every aforementioned ignition plug 8.

[0023] The main part of an engine 1 is equipped with the crank angle sensor 10 which outputs a unit angle signal for every unit crank angle, the air flow meter 11 which detects an intake air flow, and the coolant temperature sensor 12 which detects a circulating water temperature while outputting a reference signal in the criteria piston position of each cylinder. In addition, the accelerator opening sensor 13 and vehicle speed sensor 14 grade which detect the opening APO of the accelerator pedal of the vehicles which are not illustrated are arranged.

[0024] the detecting signal of the various aforementioned sensors is outputted to a control unit 15 -- having -- a control unit 15 -- these detecting signals -- being based -- the aforementioned injector 6 -- an injection pulse signal -- outputting -- control of fuel oil consumption and fuel injection timing -- carrying out -- the aforementioned ignition coil 9 -- an ignition signal -- outputting -- control of ignition timing -- carrying out -- further -- the above -- electromagnetism -- a valve driving signal is outputted to a valve gear 2, and the valve timing of the inhalation-of-air bulb 3 and the exhaust air bulb 4 is controlled

[0025] Moreover, a throttle valve 16 is infixed in suction-port 5 upstream, and the opening-and-closing drive of this throttle valve 16 is carried out by the motor 17 as an actuator.

[0026] the above -- electromagnetism -- the composition of a valve gear 2 is shown in drawing 2 drawing 2 -- setting -- electromagnetism -- a valve gear 2 with the housing 21 made from a non-magnetic material prepared on the cylinder head Inhalation-of-air bulb 3 (or it represents with the exhaust air bulb 4 and the following inhalation-of-air bulb 3) The armature 22 which is formed in a stem 31 at one and contained by move freedom in housing 21, The electromagnet 23 for valve closing placed in a fixed position in housing 21 in the position which counters the upper surface of an armature 22 so that the electromagnetic force which this armature 22 is attracted [electromagnetic force] and carries out the valve-closing operation of the inhalation-of-air bulb 3 can be demonstrated, The electromagnet 24 for valve opening placed in a fixed position in housing 21 in the position which counters the inferior surface of tongue of an armature 22 so that the electromagnetic force which this armature 22 is attracted [electromagnetic force] and carries out the valve-opening operation of the inhalation-of-air bulb 3 can be demonstrated, It has the valve-closing side return spring 25 which energizes an armature 22 towards the valve-closing direction of the inhalation-of-air bulb 3, and the valve-opening side return spring 26 which energizes an armature 22 towards the valve-opening direction of the inhalation-of-air bulb 3, and is constituted. And when the spring force of the valve-closing side return spring 25 and the valve-opening side return spring 26 is set up by the inhalation-of-air bulb 3 as it is in the abbreviation mid gear between an open position and a valve-closing position when both the electromagnet 23 for valve closing and the electromagnet 24 for valve opening are demagnetized, and only the electromagnet 23 for valve closing is excited, the inhalation-of-air bulb 3 is closed, and when only the electromagnet 24 for valve opening is excited, the inhalation-of-air bulb 3 is driven so that it may open.

[0027] the above -- electromagnetism -- the valve timing of the inhalation-of-air bulb 3 by the valve gear 2, and the exhaust air bulb 4, although controlled to become the target valve timing set up based on the service condition of an engine 1 Especially, based on the target inhalation air content (target cylinder inhalation air content : target torque) set

up based on the accelerator opening APO and the engine speed Ne, adjustable control of the closed stage IVC of the inhalation-of-air bulb 3 is already carried out in the direction of closing, and a cylinder inhalation air content is controlled for every cylinder.

[0028] in addition, the thing for which the aforementioned close stage IVC is controlled in front of an inhalation-of-air bottom dead point -- being the so-called -- closing mirror cycle operation will already be performed as mentioned above, although the closed stage IVC of the inhalation-of-air bulb 3 is already closed, is controlled and an inhalation air content is controlled to a target inhalation air content, it is shown in drawing 3 -- as -- the account of before -- a low load and a quantity rotation field (field of the drawing 3 *****) already turn into a field uncontrollable to a target inhalation air content (target torque) only by closing control

[0029] namely, the above -- electromagnetism -- regardless of [in a valve gear 2] an engine speed, since the minimum operating time fixed bulb drive speed and fixed is required, in a high rotation field, the minimum operation angle becomes large (a closed stage becomes late with a crank angle) for this reason, the state which held the throttle valve 16 to full open -- it is -- electromagnetism -- the inhalation air content (air content of the boundary of the valve-timing regulatory region and the throttle regulatory region which are shown in drawing 3) acquired when carrying out the open drive of the inhalation-of-air bulb 3 near the minimum operating time by the valve gear 2 increases like the time of high rotation, and a field uncontrollable to a target inhalation air content even if it carries out the open drive of the inhalation-of-air bulb 3 near the minimum operating time generates it in a high rotation region

[0030] then -- the gestalt of this operation -- the account of before -- in the field (valve timing regulatory region shown in drawing 3) which can already control an inhalation air content by closing control to a target inhalation air content Maintaining an intake pressure uniformly by the combined use with opening control of a throttle valve 16 While controlling the closed stage IVC of the inhalation-of-air bulb 3 to adjustable according to a target inhalation air content and controlling an inhalation air content In a field (throttle regulatory region shown in drawing 3) uncontrollable to a target inhalation air content even if it uses the inhalation-of-air bulb 3 as the minimum operation angle While holding the inhalation-of-air bulb 3 in the state of carrying out an open drive on the abbreviation minimum operation square, it has been made to perform inhalation air-content control which controlled the opening of a throttle valve 16 to adjustable according to the target inhalation air content, and made the intake pressure adjustable.

[0031] Specifically, as the aforementioned control unit 15 shows in the control-block view of drawing 4 , it performs cooperative control of valve timing control of the inhalation-of-air bulb 3 in the aforementioned intake-pressure regularity, and the throttle control which makes an intake pressure adjustable by the throttle valve 16.

[0032] It sets to drawing 4 and is the target inhalation air-content operation part 101. The target inhalation air content corresponding to the accelerator opening APO and the engine speed Ne at that time is searched from the map (refer to drawing 5) which memorized the target inhalation air content beforehand, corresponding to the accelerator opening APO and an engine speed Ne then.

[0033] In addition, it is desirable to add an air content required for idle operation to the target inhalation air content calculated according to the accelerator opening APO and the engine speed Ne as mentioned above, and to make this into a final target inhalation air content.

[0034] The aforementioned target inhalation air-content operation part 101 The calculated target inhalation air content is outputted to the field judging section 102. From a table as shown in drawing 3 , the aforementioned field judging section 102 searches the air content (threshold) of the boundary of the valve timing regulatory region and throttle regulatory region in the engine speed Ne at that time, is measuring the threshold and the aforementioned target inhalation air content which were this searched, and judges any of valve timing regulatory region and throttle regulatory region they are.

[0035] And after performing responsibility amendment of a target inhalation air content so that it may pass in the responsibility amendment section 103 and may mention later spontaneously in it when judged with valve timing regulatory region in the field judging section 102, the this amended target inhalation air content is outputted to the 1st target throttle opening operation part 104 and the 1st target inhalation-of-air valve timing operation part 105.

[0036] As shown in drawing 6 , the aforementioned responsibility amendment section 103 inputs the responsibility correction factor and target inhalation air content which were set up so that the delay of a time constant of the inhalation-of-air system capacity of a throttle-valve lower stream of a river might be given, and outputs the target inhalation air content by which responsibility amendment was carried out by performing the weighted average operation which carried out weighting by the responsibility correction factor to the target inhalation air content.

[0037] The aforementioned 1st target throttle opening operation part 104 computes the target throttle opening for considering as the target intake-pressure regularity corresponding to valve timing regulatory region as follows.

[0038] First, the value "throttle effective-area product $A/(engine-speed\ Ne\ and\ displacement\ V)$ " (A/NV is called hereafter) for considering as target intake-pressure regularity is calculated based on the target inhalation air content at

that time, as shown in drawing 7 . Calculated this value A/NV is the desired value for controlling a boost by valve timing to target intake-pressure regularity in the field which controls an inhalation air content to a target inhalation air content, and is set up as a property which carries out monotonous reduction according to reduction of a target inhalation air content.

[0039] In addition, the aforementioned target boost is set up for the purpose of reservation of the source of negative pressure required for making an engine supply the purge air from a canister etc., generates a fixed boost (negative pressure) by being controlled by the aforementioned target boost, and enables a canister purge etc.

[0040] And the multiplication of an engine speed N_e and the displacement V is carried out to A/NV by which the operation was carried out [aforementioned], it is asked for a target throttle effective-area product, and this target throttle effective-area product is changed into it on a table etc. at target throttle opening. The drive control signal equivalent to this target throttle opening is outputted to a motor 17, and it controls to drive a throttle valve 16 and to become the aforementioned target throttle opening opening.

[0041] Moreover, the aforementioned 1st target inhalation-of-air valve timing operation part 105 searches the table (refer to drawing 8) which memorized the closed stage IVC of the inhalation-of-air bulb 3 according to the aforementioned target inhalation air content, and asks for the closed stage IVC corresponding to the target inhalation air content at that time.

[0042] and the aforementioned close stage IVC -- setting -- the inhalation-of-air bulb 3 -- it should close -- the above -- electromagnetism -- a control signal is outputted to a valve gear 2 In addition, the open stage of the inhalation-of-air bulb 3 shall be fixed near an exhaust air top dead center.

[0043] On the other hand, when judged with throttle regulatory region in the aforementioned field judging section 102, the target throttle opening and target inhalation-of-air valve timing in throttle regulatory region are computed by progressing to the 2nd target throttle opening operation part 106 and the 2nd target inhalation-of-air valve timing operation part 107.

[0044] That is, the 2nd target throttle opening operation part 106 asks for the target effective-area product for acquiring a target inhalation air content based on the aforementioned target inhalation air content and an engine speed N_e , and changes this target effective-area product into target throttle opening. And an opening-and-closing driving signal is outputted to a motor 17 that a throttle valve 16 should be driven to the aforementioned target throttle opening.

[0045] Moreover, that the aforementioned 2nd target inhalation-of-air valve timing operation part 107 should carry out the open drive of the inhalation-of-air bulb 3 by the minimum operating time of the aforementioned regularity, by making the closed stage IVC corresponding to this minimum operating time into desired value, it sets up according to an engine speed N_e , and the open drive of the inhalation-of-air bulb 3 is made to be carried out on the minimum operation square for every rotation.

[0046] The flow chart of drawing 9 is a flow chart which shows the situation of valve timing control. S1 calculates a target inhalation air content based on accelerator opening and an engine speed.

[0047] In S2, when valve timing regulatory region and throttle regulatory region are distinguished and it is distinguished from valve timing regulatory region, it progresses to S3 and this target inhalation air content by which response delay amendment was carried out is computed based on the aforementioned target inhalation air content, a responsibility correction factor, and the target inhalation air content by which response delay amendment of the last time was carried out.

[0048] Based on a target inhalation air content, an engine speed, etc. by which response delay amendment was carried out [aforementioned], by S4, the target throttle opening corresponding to valve timing regulatory region is computed, and similarly target valve timing is computed and it outputs S5, respectively.

[0049] On the other hand, when distinguished from valve timing regulatory region by S2, based on a target inhalation air content without response delay amendment, an engine speed, etc., by S6, the target throttle opening corresponding to throttle regulatory region is computed, and similarly target valve timing is computed and it outputs S7, respectively.

[0050] While performing delay processing so that it may be later than original responsibility at the time of the aforementioned valve timing control and valve timing control of an inhalation-of-air bulb may be made into responsibility equivalent to the time of throttle-valve control at it if it does in this way In order to carry out delay processing also to throttle-valve opening control corresponding to this delay processing, Desired response delay can be given to an inhalation air content, suppressing transient change of an intake pressure also at the time of rapid accelerator operation, a sensitive torque response is suppressed, and the effect that the excitation to a power-train system and the influence on operability can be prevented can fully be acquired.

[0051] Moreover, it can prevent that a torque level difference arises at the time of the switch with the time of valve timing control and throttle-valve control. In addition, although considered as the composition divided into valve timing regulatory region and throttle regulatory region with the above-mentioned operation gestalt, all fields are made into

valve timing regulatory region, you may be the composition which controls a target inhalation air content by all operating range only by control of valve timing, and the operability at the time of rapid accelerator operation and aggravation of **** can be prevented by amending by being late for valve timing and throttle opening also in this case.

[0052] moreover -- the gestalt of the above-mentioned implementation -- a target inhalation air content -- behind -- an amendment, although considered as the composition which amends by being late for valve timing and throttle opening by things May give delay amendment directly to valve timing and throttle opening, and it amends further later than the accelerator opening used for the operation of a target inhalation air content. You may make it compute valve timing and throttle opening based on the target inhalation air content calculated using the accelerator opening to which this delay amendment was given.

[Translation done.]

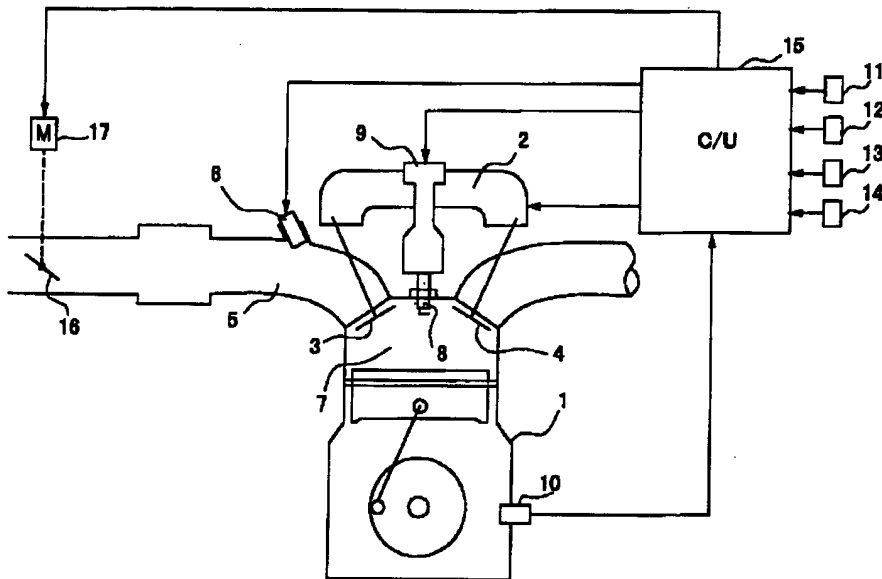
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

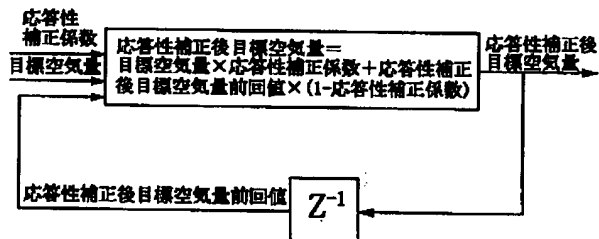
DRAWINGS

[Drawing 1]

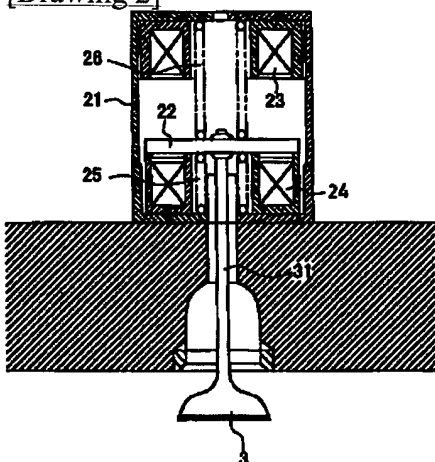


[Drawing 6]

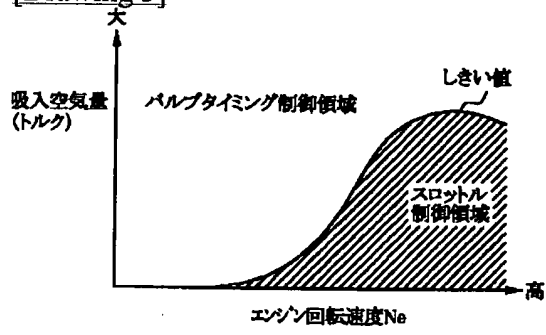
応答性補正部詳細



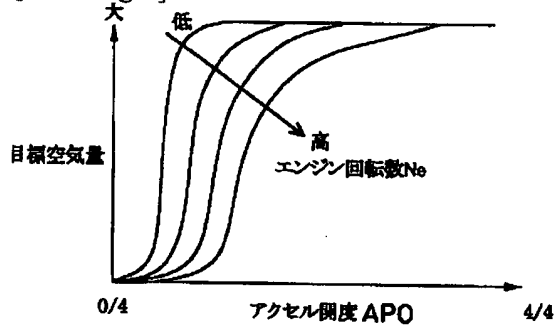
[Drawing 2]



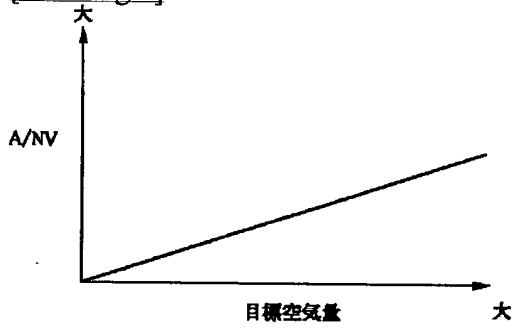
[Drawing 3]



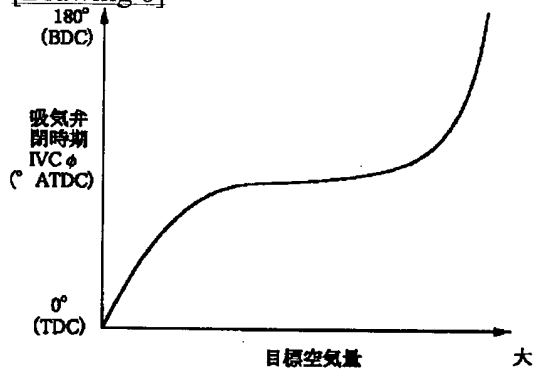
[Drawing 5]



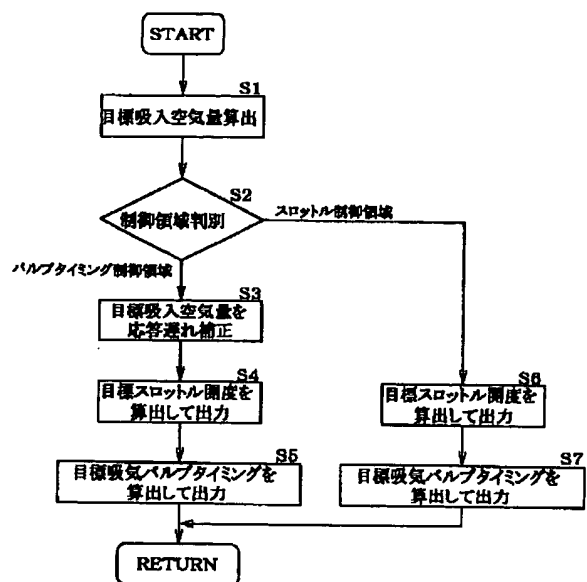
[Drawing 7]



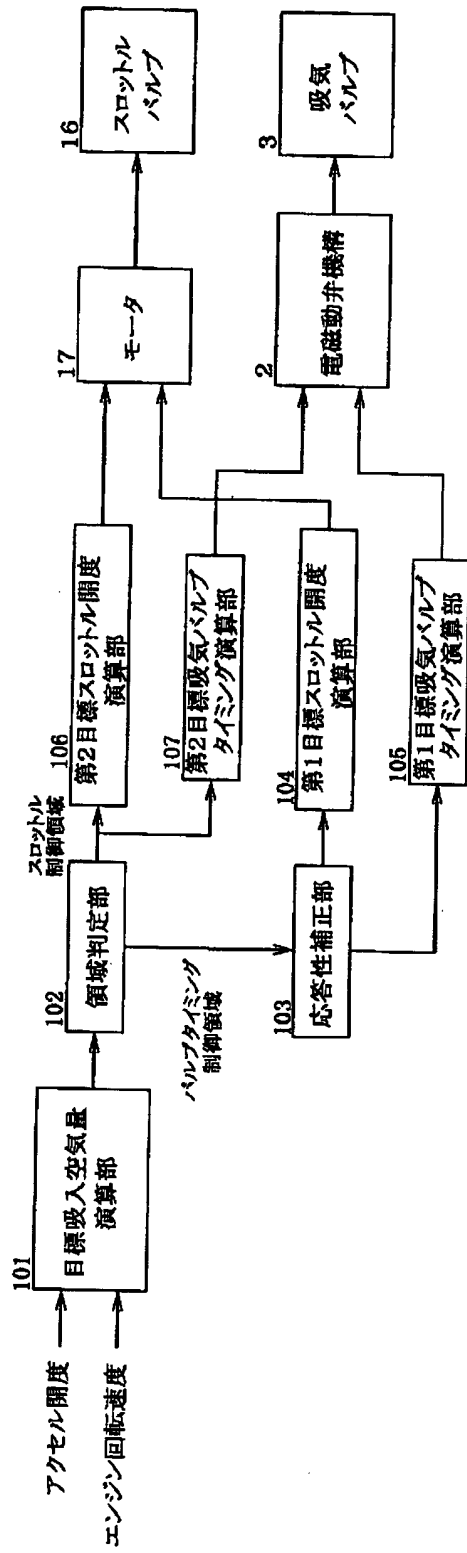
[Drawing 8]



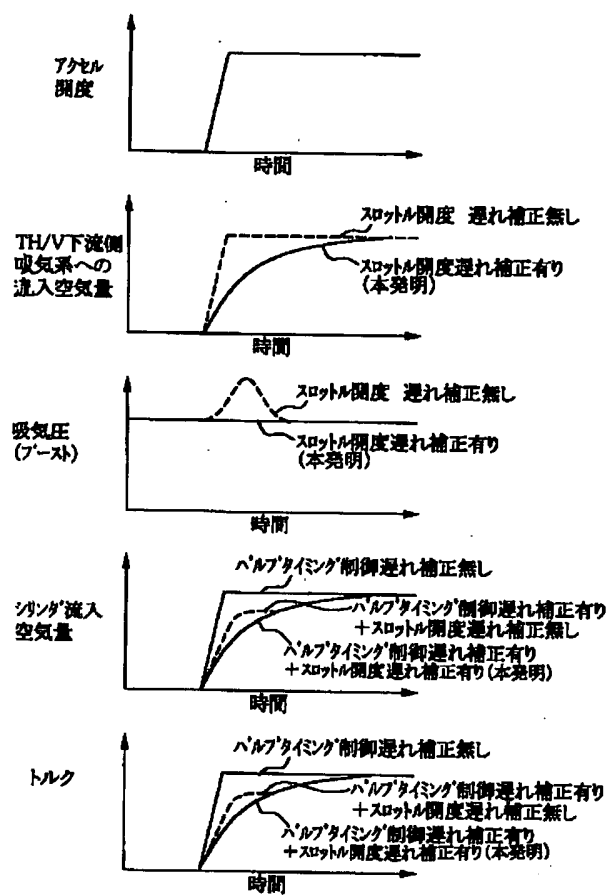
[Drawing 9]



[Drawing 4]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-159355
(P2001-159355A)

(43) 公開日 平成13年6月12日 (2001.6.12)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-----------------|
| F 0 2 D 41/10 | 3 1 0 | F 0 2 D 41/10 | 3 1 0 3 G 0 8 4 |
| | 3 2 0 | | 3 2 0 3 G 0 9 2 |
| F 0 1 L 9/04 | | F 0 1 L 9/04 | A 3 G 3 0 1 |
| F 0 2 D 13/02 | | F 0 2 D 13/02 | D |
| | | | H |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-345378

(22) 出願日 平成11年12月3日 (1999.12.3)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 荒井 勝博

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100078330

弁理士 笹島 富二雄

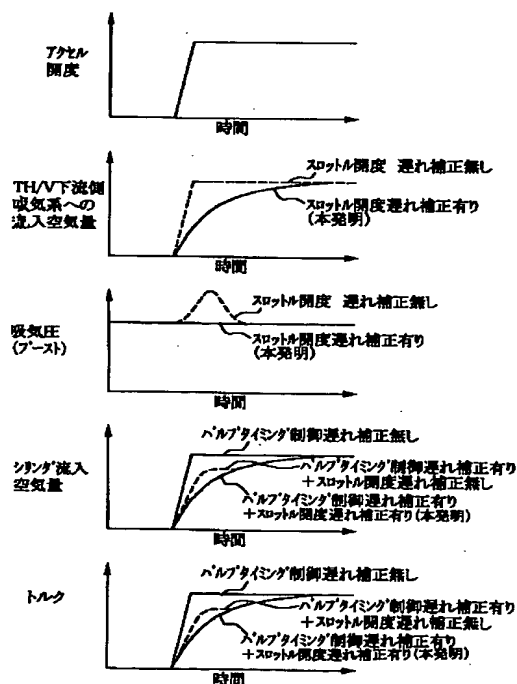
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの吸入空気量制御装置

(57) 【要約】

【課題】 吸入空気量制御の過渡性能を向上する。

【解決手段】 スロットル開度制御との併用で吸気圧を一定に維持しつつ吸気バルブのバルブタイミング制御で吸入空気量を制御するときに、前記バルブタイミング制御に応答性遅れ補正を行なうと共に、スロットルバルブの開度制御にも応答性遅れ補正を行なうことにより、過渡時にも吸気圧を一定に維持しつつ吸入空気量に所望の応答性遅れを与えることができ急激なトルク応答を防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】スロットルバルブの開度制御を併用して吸気圧を一定に維持しつつ、吸気バルブのバルブタイミングを制御してエンジンの吸入空気量を制御する運転条件で、前記バルブタイミング制御の応答性を強制的に遅らせる処理を行う一方、該遅れ処理に対応してスロットルバルブ開度制御の応答性も強制的に遅らせる処理を行うよう構成されたことを特徴とするエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項2】前記バルブタイミング制御及びスロットルバルブ開度制御を強制的に遅らせる処理は、それぞれ前記スロットルバルブ下流の吸気系容積の時定数相当の遅れを与える処理であることを特徴とする請求項1記載のエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項3】前記スロットルバルブの開度制御を併用して吸気圧を一定に維持しつつ吸気バルブのバルブタイミングを可変に制御してエンジンの吸入空気量を制御する運転領域と、吸気バルブのバルブタイミングを略固定し、スロットルバルブの開度を可変に制御して吸気圧を変化させてエンジンの吸入空気量を制御する運転領域とに分けられる構成であることを特徴とする請求項2記載のエンジンの吸入空気量制御装置。

【請求項4】運転条件に応じてエンジンの目標吸入空気量を演算し、該目標吸入空気量に基づいて目標バルブタイミングを演算するよう構成され、前記目標バルブタイミングに対して応答性を遅らせる処理を施すよう構成されたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1つに記載のエンジンの吸入空気量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は主として吸気バルブのバルブタイミング制御によって、エンジンの吸入空気量を制御する構成のエンジンの吸入空気量制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、閉弁用電磁コイルと開弁用電磁コイルとを備え、吸気バルブや排気バルブを、前記電磁コイルによる電磁力で開閉駆動する構成の電磁駆動式バルブが知られている（特開平8-200025号公報等参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記電磁駆動式のバルブであれば、バルブタイミングを連続的かつ広範囲に制御でき、吸気バルブとして前記電磁駆動式のものを用い、該吸気バルブの閉時期を目標吸入空気量に応じて例えば早める制御（早閉じ制御）をすれば、吸気を大気圧状態で取り入れつつ、吸入空気量（シリンダ吸入空気量）を制御することが可能となり、これによって、ポンピングロスの低減による燃費向上を図れる。

【0004】しかしながら、車両用ガソリンエンジンで

は、蒸発燃料の吸気系へのパージやブレーキの負圧を得るためなどのために、実際には、スロットルバルブを設けて、必要最小限の吸気負圧を得るようにしている。この場合、必要な吸気負圧を目標負圧として設定し、該目標負圧に維持するようにスロットルバルブを制御しつつ吸気バルブのバルブタイミング制御によって吸入空気量を制御する。また、上記のように吸気バルブを電磁力で開閉駆動する構成の場合、吸気バルブの駆動速度の制限から、吸気バルブの閉時期の制御のみによっては吸入空気量を目標吸入空気量に制御することができない運転領域が生じることがあり、該運転領域では、スロットルバルブの絞り制御（吸気圧制御）を主とした吸入空気量制御を行なわざるをえない。

【0005】ところで、通常のスロットルバルブを用いた吸入空気量の制御時には、スロットルバルブ下流側にインテークマニホールドや吸気コレクタがあるため、スロットルバルブの開度変化に対してこれらスロットルバルブ下流側の吸気系容積の時定数相当分シリンダ内の空気量が遅れて変化することになるが、吸気バルブタイミングの制御によってエンジンの吸入空気量を制御する構成の場合には、前記吸気系容積による遅れがない分、吸入空気量が高い応答性を示すことになる。このため、急激なアクセル操作によるトルク変化の応答が高くなり、その結果、パワートレイン系が加振され、運転性、音振等の悪化を招いてしまう可能性があった。

【0006】また、吸気バルブタイミングによる吸入空気量の制御と、スロットルバルブによる吸入空気量の制御とを、運転領域によって使い分ける構成とした場合、吸気バルブタイミングの制御時における空気量の応答性と、スロットル制御時における空気量の応答性が異なるため、制御の切り換え時にトルク段差が発生してしまう可能性があった。

【0007】そこで、本願出願人は、吸気バルブのバルブタイミング制御の応答性を強制的に遅らせる処理を行うことにより、急激なトルク変動の発生を防止し、吸入空気量制御の切換時のトルク段差を解消することを提案した。

【0008】しかしながら、前記のようにスロットルバルブ開度制御によって吸気圧を目標負圧一定に維持しつつ吸気バルブタイミングによる吸入空気量の制御を行なう場合、スロットルバルブ開度を目標負圧一定に維持するための目標開度に応答性よく速やかに切り換えると、吸気バルブタイミングの遅れ処理により、インテークマニホールドからシリンダへ流出する空気量の変化の遅れに対し、スロットルバルブからインテークマニホールド内に流入する空気量の変化の遅れは小さいため、インテークマニホールドの空気量の入出量が異なり、インテークマニホールド内の吸気圧が過渡的に変化するため、吸入空気量に所望の遅れ特性を持たせることができていなかった。具体的には、アクセルを踏みこむ（離す）加速

(減速)操作によって、吸入空気量を増大(減少)制御するときには、インテークマニホールド内の空気量の流入量(流出量)が流出量(流入量)に比較して増大(減少)するため、吸気圧が目標値に対して増大(減少)し、吸入空気量が所望の遅れ特性に対して過渡的に増大(減少)する過渡特性となってしまう(図10の点線参照)。

【0009】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、吸気圧を一定での吸気バルブのバルブタイミング制御による吸入空気量制御時に、急激なアクセル操作が行われても、急激なトルク変動の発生を招くことがなく、また、該吸気圧一定でのバルブタイミングによる空気量制御とスロットルの開度により吸気圧を可変とした空気量制御との切り換え時にトルク段差が生じることを回避できるという効果を、十分に得られるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】そのため、請求項1記載の発明では、スロットルバルブの開度制御を併用して吸気圧を一定に維持しつつ、吸気バルブのバルブタイミングを制御してエンジンの吸入空気量を制御する運転条件で、前記バルブタイミング制御の応答性を強制的に遅らせる処理を行う一方、該遅れ処理に対応してスロットルバルブ開度制御の応答性も強制的に遅らせる処理を行うよう構成した。

【0011】かかる構成によると、吸気バルブのバルブタイミング制御による吸入空気量制御における本来の応答性よりも遅い応答で吸入空気量が変化するとともに、スロットルバルブ開度制御の遅れ処理により、インテークマニホールド内の吸気圧変化が抑制される。

【0012】請求項2記載の発明では、前記バルブタイミング制御及びスロットルバルブ開度制御を強制的に遅らせる処理は、それぞれ前記スロットルバルブ下流の吸気系容積の時定数相当の遅れを与える処理である構成とした。

【0013】かかる構成によると、吸入空気量制御の応答性が、スロットルバルブによる吸入空気量制御の応答性と略同等になる。請求項3記載の発明では、前記スロットルバルブの開度制御を併用して吸気圧を一定に維持しつつ吸気バルブのバルブタイミングを可変に制御してエンジンの吸入空気量を制御する運転領域と、吸気バルブのバルブタイミングを略固定し、スロットルバルブの開度を可変に制御して吸気圧を変化させてエンジンの吸入空気量を制御する運転領域とに分けられる構成とした。

【0014】かかる構成によると、バルブタイミングによる吸気圧一定での吸入空気量制御の応答性を遅らせて、スロットルバルブによる吸気圧を可変とした吸入空気量制御の応答性と略同等にするので、両領域間での切り換え時に、空気量制御の応答性が大きく変化すること

がない。

【0015】請求項4記載の発明では、運転条件に応じてエンジンの目標吸入空気量を演算し、該目標吸入空気量に基づいて目標バルブタイミングを演算するよう構成され、前記目標バルブタイミングに対して応答性を遅らせる処理を施すよう構成した。

【0016】かかる構成によると、運転条件に応じた目標吸入空気量に対して、目標バルブタイミングの応答が遅れ、結果的に、バルブタイミングによる吸入空気量制御の応答が遅れることになる。

【0017】

【発明の効果】請求項1記載の発明によると、吸気圧を一定に維持しつつ吸入空気量を所望の遅れを持たせて変化させることができ、急激なアクセル操作に対するトルク応答が抑えられ、パワートレイン系への加振及び運転性への影響を防止できるという効果を十分に得ることができる。

【0018】請求項2記載の発明によると、バルブタイミングによる吸気圧一定での吸入空気量制御時に、スロットル開度による吸気圧を可変とした吸入空気量の制御時と略同等の応答性が得られ、パワートレイン系への加振及び運転性への影響を防止できるという効果がある。

【0019】請求項3記載の発明によると、バルブタイミングによる吸気圧一定での吸入空気量制御を行なう領域と、スロットルバルブによる吸気圧を可変とした吸入空気量制御を行なう領域との間での切り換え時に、吸入空気量の応答性が大きく変化することがなく、以て、前記切り換え時にトルク段差が生じることを防止できるという効果がある。

【0020】請求項4記載の発明によると、目標吸入空気量に対して目標バルブタイミングの応答を遅らせる処理を行うことで、バルブタイミングによる吸気圧一定での吸入空気量制御の応答が目標吸入空気量の変化に対して遅れ、目標吸入空気量が急激に変化しても、パワートレイン系への加振を抑制できるという効果がある。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。実施の形態の全体構成を示す図1において、車両用の4サイクルガソリンエンジン1には、電磁動弁機構2により開閉時期が電子制御される吸気バルブ3及び排気バルブ4が各気筒に装着されている。

【0022】各気筒の吸気バルブ3上流側の吸気ポート5には、インジェクター6が装着され、燃焼室7には点火栓8が装着されている。また、前記点火栓8毎に点火コイル9が設けられている。

【0023】エンジン1の本体には、各気筒の基準ピストン位置で基準信号を出力すると共に、単位クランク角毎に単位角信号を出力するクランク角センサ10、吸入空気流量を検出するエアフローメータ11、冷却水温度を検出する水温センサ12が装着される。その他、図示しない

車両のアクセルペダルの開度APOを検出するアクセル開度センサ13や車速センサ14等が配設されている。

【0024】前記各種センサ類の検出信号はコントロールユニット15に出力され、コントロールユニット15は、これらの検出信号に基づいて前記インジェクター6に噴射パルス信号を出力して燃料噴射量・燃料噴射時期の制御を行い、前記点火コイル9に点火信号を出力して点火時期の制御を行い、更に、前記電磁動弁機構2に弁駆動信号を出力して吸気バルブ3及び排気バルブ4のバルブタイミングを制御する。

【0025】また、吸気ポート5上流側にはスロットルバルブ16が介装され、このスロットルバルブ16はアクチュエータとしてのモータ17によって開閉駆動されるようになっている。

【0026】前記電磁動弁機構2の構成を図2に示す。図2において電磁動弁機構2は、シリンダヘッド上に設けられる非磁性材料製のハウジング21と、吸気バルブ3（又は排気バルブ4、以下吸気バルブ3で代表する）のステム31に一体に設けられてハウジング21内に移動自由に収納されるアーマチュア22と、該アーマチュア22を吸引して吸気バルブ3を開弁作動させる電磁力を発揮可能なようにアーマチュア22の上面に対向する位置でハウジング21内に固定配置される閉弁用電磁石23と、該アーマチュア22を吸引して吸気バルブ3を開弁作動させる電磁力を発揮可能なようにアーマチュア22の下面に対向する位置でハウジング21内に固定配置される開弁用電磁石24と、吸気バルブ3の開弁方向に向けてアーマチュア22を付勢する閉弁側戻しバネ25と、吸気バルブ3の開弁方向に向けてアーマチュア22を付勢する開弁側戻しバネ26と、を備えて構成される。そして、閉弁用電磁石23と開弁用電磁石24とを共に消磁したときに、吸気バルブ3は全開位置と閉弁位置との間の略中央位置にあるように、閉弁側戻しバネ25と開弁側戻しバネ26とのバネ力が設定され、閉弁用電磁石23のみを励磁したときに吸気バルブ3は閉弁し、開弁用電磁石24のみを励磁したときに吸気バルブ3は開弁するように駆動される。

【0027】前記電磁動弁機構2による吸気バルブ3及び排気バルブ4のバルブタイミングは、エンジン1の運転条件に基づいて設定された目標バルブタイミングとなるように制御されるが、特に、吸気バルブ3の閉時期IVCを、アクセル開度APOとエンジン回転速度Neとに基づいて設定された目標吸入空気量（目標シリンダ吸入空気量：目標トルク）に基づいて早閉じ方向に可変制御してシリンダ吸入空気量を各気筒毎に制御するようになっている。

【0028】尚、前記閉時期IVCが吸気下死点前に制御されることで、所謂早閉じミラーサイクル運転が行われることになる。上記のように、吸気バルブ3の閉時期IVCを早閉じ制御して吸入空気量を目標吸入空気量に制御するが、図3に示すように、前記早閉じ制御のみで

は、低負荷・高回転領域（図3斜線示の領域）が目標吸入空気量（目標トルク）に制御できない領域となる。

【0029】即ち、上記電磁動弁機構2では、エンジン回転速度とは無関係にバルブ駆動速度が一定であって、一定の最小動作時間が必要であるため、高回転領域では最小作動角が大きくなる（閉時期がクランク角で遅くなる）。このため、スロットルバルブ16を全開に保持した状態で、電磁動弁機構2により吸気バルブ3を最小動作時間付近で開駆動させたときに得られる吸入空気量（図3に示すバルブタイミング制御領域とスロットル制御領域との境界の空気量）は高回転時ほど多くなり、高回転域では、吸気バルブ3を最小動作時間付近で開駆動させても目標吸入空気量に制御できない領域が発生するものである。

【0030】そこで、本実施の形態では、前記早閉じ制御によって吸入空気量を目標吸入空気量に制御できる領域（図3に示すバルブタイミング制御領域）では、スロットルバルブ16の開度制御との併用で吸気圧を一定に維持しつつ、目標吸入空気量に応じて吸気バルブ3の閉時期IVCを可変に制御して吸入空気量を制御する一方、吸気バルブ3を最小作動角にしても目標吸入空気量に制御することができない領域（図3に示すスロットル制御領域）では、吸気バルブ3を略最小作動角で開駆動する状態に保持する一方、スロットルバルブ16の開度を目標吸入空気量に応じて可変に制御して吸気圧を可変とした吸入空気量制御を行なうようにしてある。

【0031】具体的には、前記コントロールユニット15が、図4の制御ブロック図に示すようにして、前記吸気圧一定での吸気バルブ3のバルブタイミング制御と、スロットルバルブ16により吸気圧を可変とするスロットル制御との協調制御を行う。

【0032】図4において、目標吸入空気量演算部101では、アクセル開度APOとエンジン回転速度Neとに応じて予め目標吸入空気量を記憶したマップ（図5参照）から、そのときのアクセル開度APO及びエンジン回転速度Neに対応する目標吸入空気量を検索する。

【0033】尚、上記のようにアクセル開度APOとエンジン回転速度Neとに応じて求められた目標吸入空気量に、アイドル運転に必要な空気量を付加し、これを最終的な目標吸入空気量とすることが好ましい。

【0034】前記目標吸入空気量演算部101で演算された目標吸入空気量は領域判定部102に出力される。前記領域判定部102は、図3に示すようなテーブルから、そのときのエンジン回転速度Neにおけるバルブタイミング制御領域とスロットル制御領域との境界の空気量（しきい値）を検索し、該検索したしきい値と前記目標吸入空気量とを比較することで、バルブタイミング制御領域とスロットル制御領域とのいずれであるかを判断する。

【0035】そして、領域判定部102でバルブタイミング制御領域と判定された場合には、応答性補正部103に

へ進んで後述するように目標吸入空気量の応答性補正を行なった後、該補正された目標吸入空気量を第1目標スロットル開度演算部104と、第1目標吸気バルブタイミング演算部105とに出力する。

【0036】前記応答性補正部103は、図6に示すように、スロットルバルブ下流の吸気系容積の時定数相当の遅れを与えるように設定された応答性補正係数と目標吸入空気量とを入力し、目標吸入空気量に対して応答性補正係数で重み付けした加重平均演算を行なって応答性補正された目標吸入空気量を出力する。

【0037】前記第1目標スロットル開度演算部104は、バルブタイミング制御領域に対応した目標吸気圧一定とするための目標スロットル開度を、以下のようにして算出する。

【0038】まず、目標吸気圧一定とするための値「スロットル開口面積 A ／（エンジン回転速度 N_e ・排気量 V ）」（以下、 A/NV と称する）を、図7に示すように、そのときの目標吸入空気量に基づいて演算する。該演算された値 A/NV は、バルブタイミングによって吸入空気量を目標吸入空気量に制御する領域において、ブーストを目標吸気圧一定に制御するための目標値であり、目標吸入空気量の減少に応じて単調減少する特性として設定される。

【0039】尚、前記目標ブーストは、例えばキャニスタからのバージエアをエンジンに供給させるのに必要な負圧源の確保などを目的として設定され、前記目標ブーストに制御されることで一定のブースト（負圧）を発生させて、キャニスタバージなどを可能にする。

【0040】そして、前記演算された A/NV に、エンジン回転速度 N_e 及び排気量 V を乗算して、目標のスロットル開口面積を求め、この目標スロットル開口面積をテーブル等により、目標スロットル開度に変換する。この目標スロットル開度に相当する駆動制御信号をモータ17に出力し、スロットルバルブ16を駆動して前記目標スロットル開口開度となるように制御する。

【0041】また、前記第1目標吸気バルブタイミング演算部105は、前記目標吸入空気量に応じて吸気バルブ3の開時期 IVC を記憶したテーブル（図8参照）を検索し、そのときの目標吸入空気量に対応する開時期 IVC を求める。

【0042】そして、前記開時期 IVC において吸気バルブ3を閉じるべく、前記電磁動弁機構2に制御信号を出力する。尚、吸気バルブ3の開時期は、排気上死点付近に固定されるものとする。

【0043】一方、前記領域判定部102でスロットル制御領域と判定された場合には、第2目標スロットル開度演算部106と、第2目標吸気バルブタイミング演算部107とに進んで、スロットル制御領域における目標スロットル開度と目標吸気バルブタイミングとを算出する。

【0044】即ち、第2目標スロットル開度演算部106

は、前記目標吸入空気量及びエンジン回転速度 N_e に基づいて目標吸入空気量を得るための目標開口面積を求め、該目標開口面積を目標スロットル開度に変換する。そして、スロットルバルブ16を、前記目標スロットル開度に駆動すべく、モータ17に開閉駆動信号を出力する。

【0045】また、前記第2目標吸気バルブタイミング演算部107は、前記一定の最小動作時間で吸気バルブ3を開駆動させるべく、該最小動作時間に対応する閉時期 IVC を目標値としてエンジン回転速度 N_e に応じて設定し、各回転毎に最小作動角で吸気バルブ3が開駆動されるようにする。

【0046】図9のフローチャートは、バルブタイミング制御の様子を示すフローチャートである。S1は、アクセル開度及びエンジン回転速度に基づいて目標吸入空気量を演算する。

【0047】S2では、バルブタイミング制御領域とスロットル制御領域とを判別し、バルブタイミング制御領域と判別された場合は、S3へ進んで前記目標吸入空気量、応答性補正係数と、前回の応答遅れ補正された目標吸入空気量とに基づいて、今回の応答遅れ補正された目標吸入空気量を算出する。

【0048】前記応答遅れ補正された目標吸入空気量、エンジン回転速度等に基づいて、S4では、バルブタイミング制御領域に対応した目標スロットル開度を算出し、S5では、同じく目標バルブタイミングを算出して、それぞれ出力する。

【0049】一方、S2でバルブタイミング制御領域と判別された場合は、応答遅れ補正無しの場合の目標吸入空気量、エンジン回転速度等に基づいて、S6では、スロットル制御領域に対応した目標スロットル開度を算出し、S7では、同じく目標バルブタイミングを算出して、それぞれ出力する。

【0050】このようにすれば、前記バルブタイミング制御時に、吸気バルブのバルブタイミング制御を本来の応答性よりも遅く、スロットルバルブ制御時と同等の応答性とするように遅れ処理を行なうと共に、該遅れ処理に対応してスロットルバルブ開度制御にも遅れ処理を行なうようにしたため、急激なアクセル操作時にも吸気圧の過渡変化を抑制しつつ吸入空気量に所望の応答遅れを持たせることができ、過敏なトルク応答が抑えられ、パワートレイン系への加振及び運転性への影響を防止できるという効果を十分に得ることができる。

【0051】また、バルブタイミング制御時とスロットルバルブ制御時との切り換え時にトルク段差が生じることを防止できる。尚、上記実施形態では、バルブタイミング制御領域とスロットル制御領域とに分けられる構成としたが、全領域をバルブタイミング制御領域とし、全ての運転領域でバルブタイミングの制御のみによって目標吸入空気量を制御する構成であっても良く、この場合も、バルブタイミングとスロットル開度とに遅れ補正を

施すことで、急激なアクセル操作時における運転性、音振の悪化を防止できる。

【0052】また、上記実施の形態では、目標吸入空気量を遅れ補正することにより、バルブタイミングとスロットル開度とに遅れ補正を施す構成としたが、バルブタイミングとスロットル開度とに直接遅れ補正を施しても良いし、更に、目標吸入空気量の演算に用いるアクセル開度に遅れ補正を施して、この遅れ補正が施されたアクセル開度を用いて演算された目標吸入空気量に基づいてバルブタイミングとスロットル開度とを算出するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態におけるエンジンのシステム図。

【図2】電磁動弁機構の詳細を示す断面図。

【図3】吸入空気量の制御特性を示す線図。

【図4】吸入空気量の制御ブロック図。

【図5】目標吸入空気量のマップを示す線図。

【図6】応答性補正部の演算ブロック図。

【図7】目標ブーストにするためのA/NVのテーブルを示す線図。遅れ補。

【図8】吸気バルブの閉時期のテーブルを示す線図。

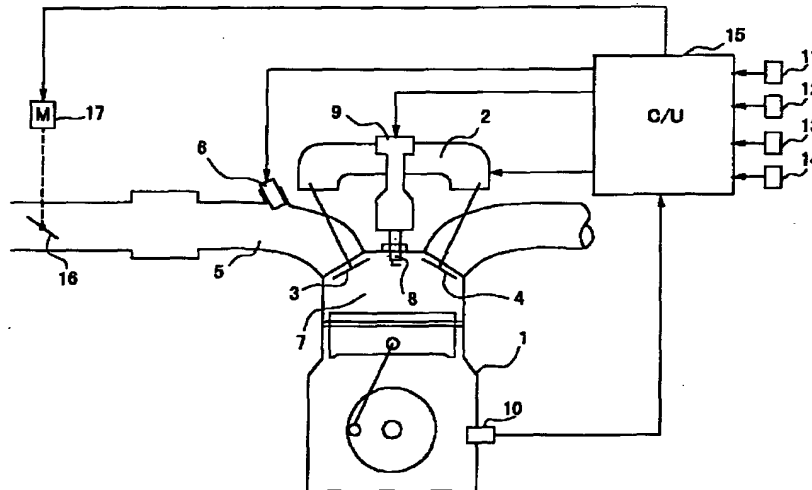
【図9】吸入空気量制御の様子を示すフローチャート。

【図10】遅れ補正の有無による応答性の変化を示すタイミングチャート。

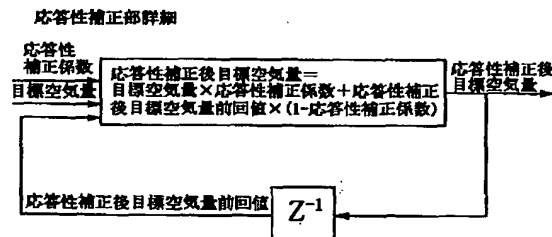
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | エンジン |
| 2 | 電磁動弁機構 |
| 3 | 吸気バルブ |
| 4 | 排気バルブ |
| 6 | インジェクター |
| 7 | 燃焼室 |
| 8 | 点火栓 |
| 10 | クランク角センサ |
| 11 | エアフローメータ |
| 12 | 水温センサ |
| 13 | アクセル開度センサ |
| 15 | コントロールユニット |
| 16 | スロットルバルブ |
| 17 | モータ |

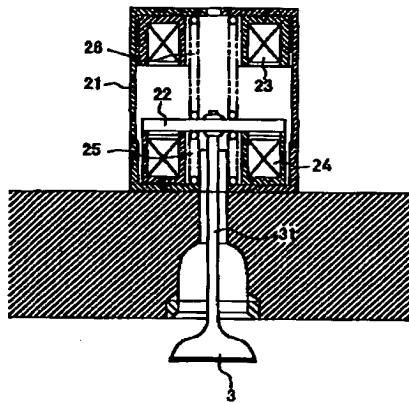
【図1】



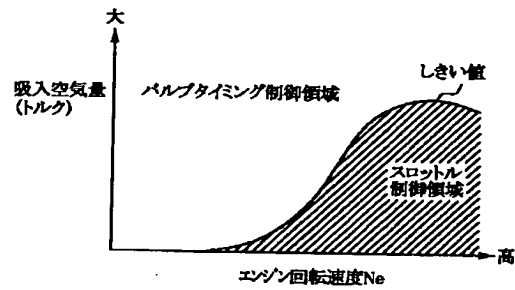
【図6】



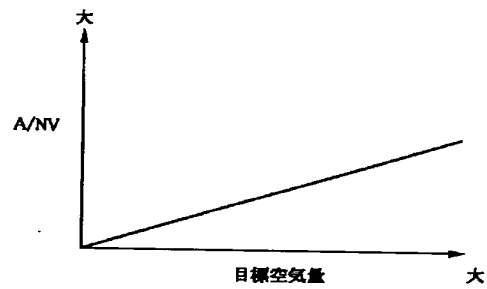
【図2】



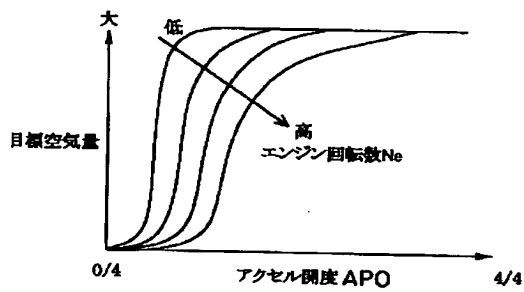
【図3】



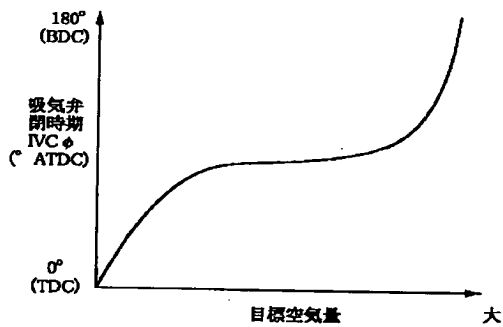
【図7】



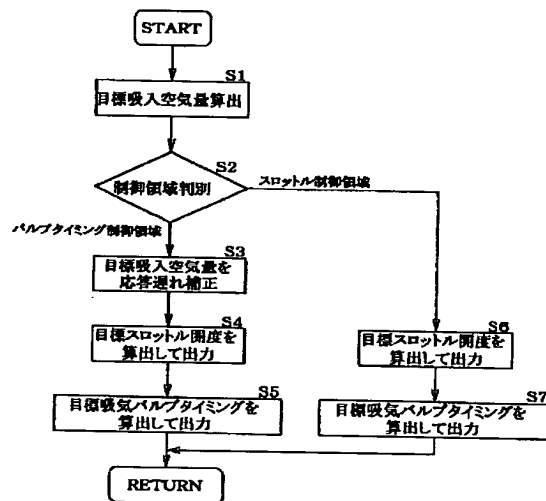
【図5】



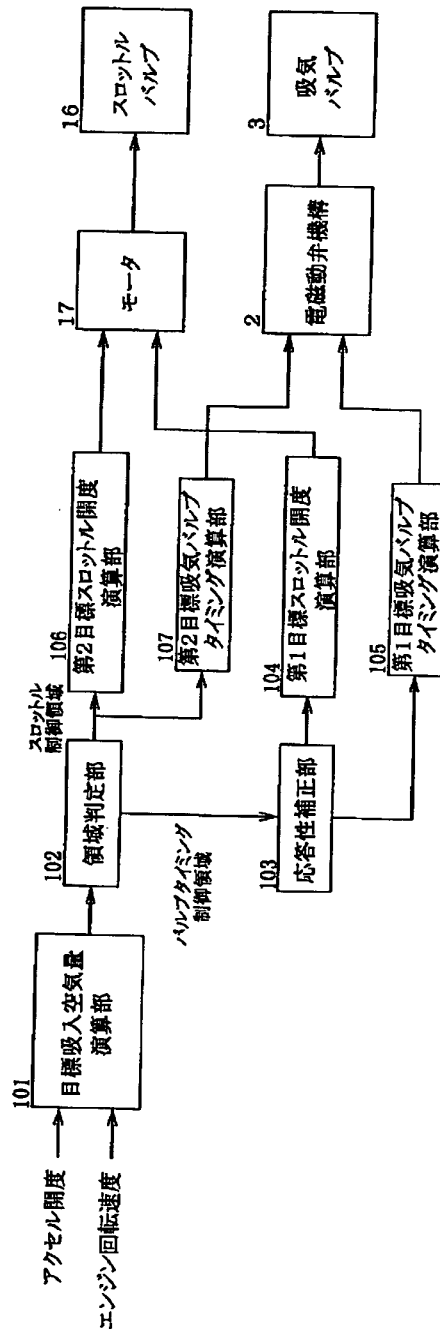
【図8】



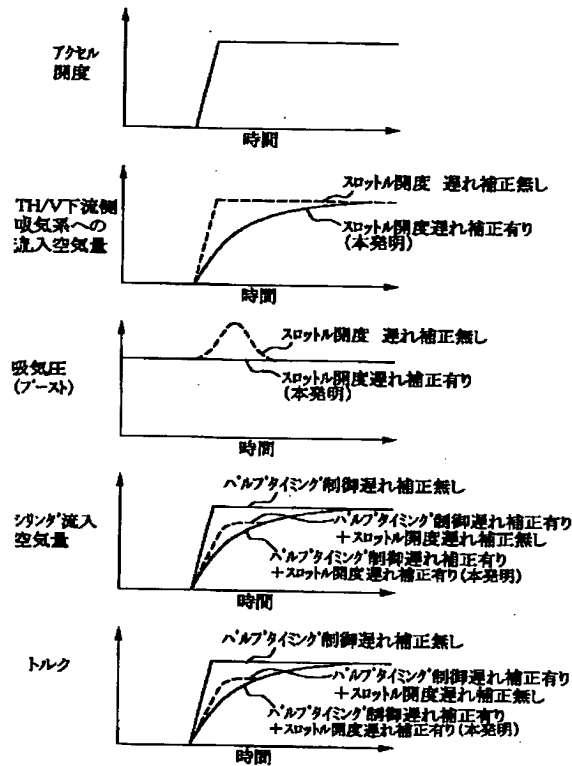
【図9】



【図4】



【図10】



フロントページの続き

| (51) Int. Cl. ⁷ | | 識別記号 | | F I | | サーチコード (参考) | |
|----------------------------|-------|-------|--|---------|-------|-------------|--|
| F 0 2 D | 13/02 | | | F 0 2 D | 13/02 | J | |
| | 41/02 | 3 1 0 | | | 41/02 | 3 1 0 A | |
| | 41/12 | 3 1 0 | | | 41/12 | 3 1 0 | |
| | | 3 2 0 | | | | 3 2 0 | |
| | 43/00 | 3 0 1 | | | 43/00 | 3 0 1 Z | |
| | | | | | | 3 0 1 K | |

Fターム(参考) 3G084 BA05 BA23 CA04 CA05 CA06
DA11 EB09 EB12 EB25 EC03
FA07 FA10 FA11 FA20 FA38
3G092 AA01 AA06 AA11 BA01 DA01
DA02 DA07 DC03 DD03 DG02
DG09 EA02 EA11 EA16 EB01
FA04 FA08 FA14 GA12 GA13
GA14 HA01X HA01Z HA05X
HA06X HA13X HE03Z HE05Z
HE08Z HF08Z HF21Z
3G301 HA01 HA19 JA03 JA04 JA11
KA12 KA16 KA25 LA03 LA07
NA06 NA09 NC02 ND01 NE16
NE19 NE22 PA01Z PA07A
PA07Z PE01Z PE03Z PE08Z
PF01Z PF03Z